

Корисна модель стосується галузі оброблення стічної води та може бути використана для біологічної очистки побутових стічних вод, які надходять від житлових та суспільних будинків та інших окремо стоячих об'єктів, а також стічних вод від невеликих виробництв, розташованих у місцях, де відсутня централізована система каналізації.

Заявнику відомо багато пристроїв очистки стічної води, серед яких найближчим за суттєвими ознаками та технічним результатом є наступний.

Відомий пристрій очистки стічної води, прийнятий за прототип, який містить біореактори двох ступенів очистки, оснащені засобами аерації, перемішування та перекачки мулової суміші. Прийом та попередня очистка стічної води здійснюється у відомому пристрої за допомогою анаеробного фільтраційного апарату, який містить мембрану [патент US №6007712, опублікований 28.12.1999р., МПК: C02F3/10].

Недоліком відомого пристрою є здійснення попередньої очистки стічних вод за допомогою мембрани, що ускладнює конструкцію та збільшує енерговитрати, а також має вузьку галузь застосування. Також у зазначеному пристрої процеси нітрифікації і денітрифікації та процес відстоювання з наступним відкачуванням осажденного надлишкового мулу, за якими зі стічної води видаляється азот та фосфор, відбуваються послідовно, що потребує тривалого часу очищення стічної води до заданого рівня очистки і, як наслідок, до збільшення енергетичних та капітальних затрат на очищення води.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалити пристрій очистки стічної води, який повинен забезпечувати можливість очистки певної кількості стічної води без неконтрольованого вливання нових порцій стічної води на певних етапах очистки до закінчення циклу очистки та отримання заданого рівня очищення води при одночасному зниженні енерговитрат, що досягається створенням умов для здійснення попереднього накопичення стічної води та одночасної її попередньої біологічної очистки, а також умов, за якими одночасно відбуваються стабільні процеси нітрифікації і денітрифікації та процес відстоювання води.

Поставлена задача вирішується тим, що запропонований пристрій очистки стічної води, що включає біореактори двох ступенів очистки, оснащені засобами аерації, перемішування та перекачки мулової суміші, згідно з технічним рішенням, додатково містить накопичувальну ємність, обладнану засобом перемішування та засобом подачі води в біореактор першої ступені очистки, та містить біореактор третьої ступені очистки, оснащений засобами аерації, засобом видалення води, засобом видалення надлишкового мулу та засобом перекачки мулової суміші до біореактору першої ступені очистки, а біореактор першої ступені очистки гідравлічно сполучений з біореактором другої ступені очистки, біореактор другої ступені містить засіб подачі води в біореактор третьої ступені очистки та засіб для перекачки мулової суміші в біореактор першої ступені очистки, при цьому принаймні один з біореакторів першої, другої та третьої ступені очистки води містить засіб для перекачки мулової суміші до накопичувальної ємності.

Гідравлічний зв'язок між біореакторами першої та другої ступені очистки може бути виконано у вигляді трубопроводу, розташованого нижче рівня води в біореакторі першої ступені очистки.

Як засоби для перекачки мулової суміші переважно використано ерліфти.

Як засіб подачі води до біореактору третьої ступені очистки переважно використано ерліфт.

Як засіб подачі води до біореактору третьої ступені очистки може бути використано патрубок, який сполучає верхні частини біореакторів другої та третьої ступені очистки.

Як засіб видалення води з біофільтру третьої ступені очистки може бути використано керований сифон.

Як засіб видалення надлишкового мулу з біореактору третьої ступені очистки може бути використано помпу.

Між сукупністю суттєвих ознак пристрою очистки стічної води, що заявляється, і технічним результатом, що досягається, існує наступний причинно-наслідковий зв'язок.

Наявність накопичувальної ємності, оснащеної засобом для подачі води до біореактору першої ступені очистки, дозволяє створити акумульований об'єм, необхідний для забезпечення потрапляння заздалегідь заданого об'єму води на очистку в біореактор першої ступені після видалення очищеної води з біореактору третьої ступені очистки, що запобігає змішуванню очищеної води зі новою стічною водою. При цьому наявність засобів перемішування в накопичувальній ємності та перекачування мулової суміші принаймні з одного з біореакторів першої, другої та третьої ступенів в накопичувальну ємність забезпечує початок процесу біологічної очистки води вже в накопичувальній ємності за рахунок контакту свіжих стічних вод та активного мулу, що міститься у муловій суміші. Це дозволяє подавати в біореактор першої ступені очистки попередньо очищену воду, що призводить до підвищення рівня очистки стічної води та зменшення часу, необхідного для її очистки. Перекачування мулової суміші до накопичувальної ємності здійснюють періодично, при необхідності підтримання в накопичувальній ємності об'єму активного мулу, мінімально необхідного для стабільного процесу біологічного очищення.

Стічна вода, що надійшла на очищення, проходить послідовно з'єднані між собою біореактори першої, другої та третьої ступені очистки. В кожному з біореакторів першої та другої ступені очистки шляхом багаторазових періодичних процесів аерації та перемішування вода проходить необхідні цикли процесу біологічної очистки. В біореакторі третьої ступені очистки періодично здійснюють аерацію води, потім він переводиться в режим відстоювання, після якого відбувається видалення очищеної води та осажденного надлишкового мулу, в якому накопичується видалений з води фосфор.

За допомогою засобів перекачки мулової суміші, наприклад, ерліфтів, забезпечують циркуляцію мулової суміші між біореактором другої ступені очистки та біореактором першої ступені очистки, а також біореактором третьої ступені очистки та біореактором першої ступені очистки. За допомогою цих циркуляційних контурів мулова суміш багаторазово потрапляє на одну і ту ж саму ступінь очистки з зміненими показниками кількості нітратів та нітритів, що підвищує ефективність процесу денітрифікації, результатом якого є розщеплення азотовмісних сполук з вивільненням та наступним видаленням азоту в атмосферу. При цьому за рахунок перекачки мулової суміші з біореактору другої ступені очистки в ньому забезпечуються умови меншої концентрації органічних сполук, ніж у біореакторі першої ступені очистки, що призводить до покращення протікання процесу нітрифікації, потрібного для отримання нітратів та нітритів.

Також завдяки здійсненню циркуляції води перетоком з біореактору першої ступені очистки до біореактору другої ступені очистки та перекачкою мулової суміші з біореактору другої ступені очистки до біореактору першої ступені очистки виконують очистку води в біореакторах першої та другої ступенів очистки одночасно з відстоюванням води в біореакторі третьої ступені очистки.

Таким чином, здійснюється одночасно декілька етапів очистки води при гарантованому розділенні їх за місцем проходження, що підвищує якість її очистки при зниженні енерговитрат на очистку води до заданої якості.

Для пояснення суті корисної моделі нижче наведено приклад конкретного виконання пристрою очистки стічної води. Приклад ілюструється кресленням, на якому схематично показано зазначений пристрій. Креслення, що пояснює корисну модель, а також наведений приклад конкретного виконання пристрою, ніяким чином не обмежують обсяг домагань, викладений у формулі, а тільки пояснюють суть корисної моделі.

На Фіг. представлено загальний вид пристрою очистки стічної води.

Пристрій очистки стічної води містить біореактор 1 першої ступені очистки, біореактор 2 другої ступені очистки та біореактор 3 третьої ступені очистки та накопичувальну ємність 4. Кожен з біореакторів 1, 2 та 3 виконано у вигляді ємності.

Ємності біореакторів 1, 2 та 3 обладнані засобами аерації 5.

Ємності біореакторів 1, 2 та накопичувальну ємність 4 обладнано засобами перемішування 6.

Біореактори 1 та 2 сполучені між собою трубопроводом 7, який розташований нижче рівня води в біореакторі 1.

Біореактор 2 обладнаний засобом перекачки мулової суміші 8 в біореактор 1 та засобом подачі води 9 до біореактору 3. В якості засобу перекачки мулової суміші 8 в біореактор 1 використано ерліфт. Як засіб подачі води 9 використано патрубок, який сполучає верхні частини біореакторів 2 та 3.

Біореактор 3 обладнаний засобом перекачки мулової суміші 10 в біореактор 1, засобом видалення надлишкового активного мулу 11 та засобом видалення води 12. В якості засобу перекачки активного мулу 10 використано ерліфт. В якості засобу видалення осадженого надлишкового мулу 11 використано помпу. В якості засобу видалення води 12 використано керований сифон.

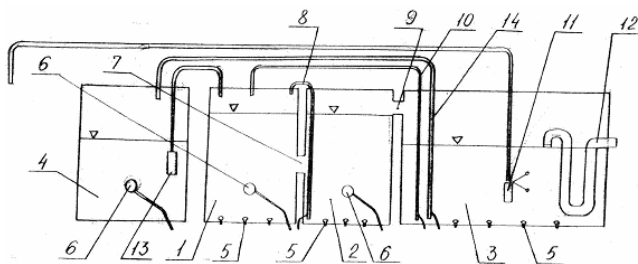
Накопичувальну ємність 4 обладнано засобом подачі води 13 в біореактор 1. В якості засобу подачі води 13 використано помпу.

Принаймні один з біореакторів 1, 2 та 3 (за цим прикладом - біореактор 3) містить засіб для перекачки мулової суміші 14 в накопичувальну ємність 4. Як засіб для перекачки мулової суміші 14 використано ерліфт.

Пристрій очистки стічної води використовують наступним чином.

Стічна вода надходить до приймальної ємності 4, в якій періодично здійснюють її перемішування за допомогою засобів перемішування 6. За допомогою засобу подачі води 13 воду перекачують з накопичувальної ємності 4 до біореактору 1. В біореакторі 1 за допомогою засобів аерації 5 та засобів перемішування 6 відбувається періодична аерація води та її перемішування. З біореактору 1 через трубопровід 7 воду подають до біореактору 2. В біореакторі 2 також відбувається періодична аерація води та її перемішування. Потім воду подають за допомогою засобу подачі води 9 до біореактору 3. В біореакторі 3 відбувається періодична аерація води. При цьому мулову суміш перекачують засобом перекачки мулової суміші 8 з біореактору 2 до біореактору 1, засобом перекачки мулової суміші 10 з біореактору 3 до біореактору 1, а також здійснюють періодичну перекачку мулової суміші засобом перекачки мулової суміші 14 принаймні з одного з біореакторів 1, 2 та 3 (за цим прикладом - з біореактору 3) до накопичувальної ємності 4. При досягненні максимального рівня води в біореакторі 3 припиняють подачу води з біореактору 2 до біореактору 3. Також припиняють перекачку мулової суміші з біореактору 3 до біореактору 1 та перекачку мулової суміші до накопичувальної ємності 4. Після цього в біореакторі 3 здійснюють відстоювання води, під час якого припиняють її аерацію. Одночасно з цим здійснюють циркуляцію мулової суміші з біореактору 2 до біореактору 1 перетоком води по трубопроводу 6 в біореактор 2 та перекачкою мулової суміші з біореактору 2 до біореактору 1 засобом перекачки мулової суміші 8. Після відстоювання воду видаляють з біореактору 3 за допомогою засобу видалення води 12. При необхідності відкачують з біореактору 3 осаджений надлишковий мул за допомогою засобу видалення надлишкового мулу 11. Наступну порцію води на очищення подають до біореактору 1 після видалення очищеної води та осадженого надлишкового мулу з біореактору 3 та після припинення перемішування в накопичувальній ємності 4.

Заявлений пристрій очистки стічної води дозволяє отримати заданий рівень очищення стічної води при одночасному зниженні енерговитрат в процесі очистки стічної води та зниженні капіталовкладень, потрібних на обладнання пристрою очистки стічної води і його складових та виключити неконтрольоване вливання нових порцій стічної води на певних етапах очистки до закінчення повного циклу очистки.



Фіг.